**Закономерности удерживания низкомолекулярных соединений на цеолите 13Х в условиях нормально-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии**

***Казакова В.Д., Рожманова Н.Б., Ланин С.Н., Нестеренко П.Н.***

*Аспирант, 1 год обучения*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: viktorialuzanova.1998@gmail.com*

Неорганические цеолиты обладают высокой пористостью, развитой удельной поверхностью, однородными по размеру порами и способностью к ионному обмену, что определяет их молекулярно-ситовые и адсорбционные свойства. Однако возможность их применения в ВЭЖХ изучена слабо, а механизмы удерживания сорбатов практически не обсуждаются. Размер пор широкопористых цеолитов лишь в два-три раза превышает размеры молекул простейших соединений с молекулярной массой менее 60–70 у.е. В настоящей работе изучен механизм удерживания этих соединений на широкопористом цеолите 13Х и, для сравнения, на обычном силикагеле в условиях нормально-фазовой ВЭЖХ.

В работе использовали колонку размером 50×4.6 мм, заполненную микросферическим цеолитом 13X с диаметром частиц 5 мкм [1] и колонку Partisil P10 (250×4.6 мм, 10 мкм), заполненную мезопористым силикагелем (*D*пор = 8.5 нм, *S* = 618 м2/г). В качестве модельных сорбатов использовали соединения различной полярности (*P’*) c кинетическими диаметрами молекул (*d*к), не превышающими размер пор цеолита 13Х (*D*пор = 0.74 нм). В качестве элюентов использовали метанол или ацетонитрил.

В этих условиях удерживание сорбатов на цеолите 13Х и силикагеле определяется значением *P’* и совокупностью специфических и неспецифическим межмолекулярных взаимодействий, а также молекулярно-ситовым эффектом. В случае метанола заметное удерживание на обоих сорбентах отмечено только для соединений с *P’* > *P’CH3OH*, при этом наиболее сильно удерживаются вода (*d*к = 0.28 нм) и диметилсульфоксид (ДМСО, *d*к = 0.50 нм). Значения коэффициентов удерживания (*k’*)воды на силикагеле заметно ниже по сравнению с цеолитом 13Х, при этом для ДМСО наблюдали обращение селективности. При использовании ацетонитрила в качестве элюента для обоих сорбентов наблюдали выраженную зависимость *k’* нормальных спиртов от длины углеводородного радикала (*n*C = 1–6). Порядок удерживания соединений для цеолита 13Х соответствует эксклюзионному механизму. На силикагеле спирты (С1–С4) удерживаются слабее, а зависимость *k’* от *n*C более пологая и менее выраженная, что связано с большим размером пор данного сорбента. Аналогичные зависимости, полученные для кетонов, также соответствуют эксклюзионному механизму удерживания для цеолита 13Х, но не для силикагеля.

Были рассчитаны значения относительной энтальпии адсорбции (*∆H0*)для гомологического ряда спиртов на цеолите 13Х. Изменение значений *∆H0* отличается от порядка изменения теплот адсорбции спиртов, измеренных методом газовой хроматографии [2]. Также была рассмотрена возможность разделения обычных и полностью дейтерированных аналогов ряда соединений.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант 24-23-00161).*

**Литература**

1. Luzanova V.D., Rozhmanova N.B., Volgin Y.V., Nesterenko P.N. The use of zeolite 13X as a stationary phase for direct determination of water in organic solvents by high-performance liquid chromatography // Analytica Chimica Acta. 2023. Vol. 1239. 340697.

2. Avgul N.N., Bezus A.G., Dzhigit O.M. Heats of adsorption on X-Type zeolites containing different alkali metal cations // Molecular sieve zeolites. II. Advances in chemistry series. 102 ed. (ed. by Gould R.F). USA: ACS, 1971. P. 185-192.